



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

Análisis de coyuntura: Una previsión para el sector de la
construcción en España.

Autor/es

María Lario Gracia

Directora

Cristina Sarasa

Facultad de Economía y empresa

Curso 2019/2020

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	6
2.1	EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA	6
2.1.1.	FASES DE EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	8
2.2	ANÁLISIS DE OCUPADOS POR SECTORES	13
2.2.1	ANÁLISIS DE OCUPADOS DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA CONSTRUCCIÓN	13
3.	METODOLOGÍA	15
3.1	DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES Y DE LAS SERIES OBJETIVO	15
3.2.	ENFOQUE PARAMÉTRICO Y NO PARAMÉTRICO	16
4.	APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	17
4.1	ENFOQUE NO PARAMÉTRICO: CONTRASTES DE TENDENCIA Y ESTACIONALIDAD	17
4.2	ENFOQUE PARAMÉTRICO	18
4.2.1	IDENTIFICACIÓN	18
4.2.2	ESTIMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	22
4.2.3	PREDICCIÓN	24
4.3	ESTIMACIÓN DEL MODELO DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS (MCO)	25
4.4	REPERCUSIONES DEL COVID-19 EN EL SECTOR.....	27
5.	CONCLUSIONES.....	29
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	31
7.	ANEXOS	34

Autor: María Lario Gracia

Directora: Cristina Sarasa

Título: Análisis de coyuntura: Una previsión para el sector de la construcción en España

Titulación: Grado en Economía.

Resumen:

El presente trabajo refleja un análisis del sector de la construcción en España. Para ello, se selecciona una serie de los indicadores más representativos del sector y se analiza la estructura paramétrica y no paramétrica de su evolución mediante un enfoque econométrico univariante. El análisis paramétrico nos permite predecir el comportamiento de cada indicador hasta el año 2021. Finalmente, con la información resultante, realizamos un análisis de las perspectivas del valor añadido bruto (VAB) del sector de la construcción durante el periodo de predicción mencionado anteriormente. El trabajo estudia también los potenciales impactos de la crisis del COVID-19 en el sector de estudio.

Abstract:

This paper reflects an analysis of the construction sector in Spain. For this purpose, a series of the most representative indicators of the sector is selected and the parametric and non-parametric structure of its evolution is analysed using a univariate econometric approach. The parametric analysis allows us to predict the behaviour of each indicator until the year 2021. Lastly, with the resulting information, we carry out an analysis of the perspectives of the gross added value (GAV) of the construction sector during the prediction period mentioned earlier. The work also studies the potential impacts of the COVID-19 crisis on the sector under study.

1. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción es uno de los que más contribuyen al desarrollo de la economía española y, además, el crecimiento de dicho sector guarda relación directa con el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) español. En concreto, este sector representa un 10 % del total del PIB en España.

El objetivo de este trabajo pretende analizar de manera exhaustiva el comportamiento que presenta el sector de la construcción empleando los principales indicadores y obteniendo su predicción para el año 2021, teniendo en cuenta el comportamiento de una serie de indicadores relevantes del sector de la construcción. El principal objetivo es predecir el comportamiento para los próximos meses de la serie del Valor Añadido Bruto (VAB) del sector de la construcción. Adicionalmente, el trabajo presta atención a los posibles efectos derivados del impacto de la crisis provocada por la pandemia del COVID-19, oficializada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020 (Arroyo, 2010).

En definitiva, el presente trabajo está focalizado en la identificación y entendimiento de los factores que van a determinar en el corto plazo la evolución del sector de la construcción para dar respuesta, tras su análisis, a la incertidumbre que está de manifiesto dados los síntomas de debilitamiento de la economía española que se mostraban a inicios del año 2020 y agravada, posteriormente, por el brote vírico cuyo impacto negativo ha irrumpido con fuerza desde finales del primer trimestre. Dada la contribución que presenta este sector sobre el PIB español, sirve también la predicción realizada como un indicativo del sentido que va a tomar la economía española en el corto y medio plazo, otorgando mayor robustez a lo que ya anunciaba recientemente el Fondo Monetario Internacional y el Banco de España en relación a este tema.

El trabajo está dividido en varios apartados. En primer lugar, se estudia el sector de la construcción en España desde 1996 hasta la actualidad, enumerando y desarrollando las fases de crecimiento y de crisis económica. Asimismo, se presenta un análisis general del número de ocupados por sectores y una visión específica del sector de la construcción desde la perspectiva de género. En el segundo apartado, se explica la metodología utilizada para la realización de este trabajo y los indicadores que se han analizado y con los que se han efectuado las predicciones futuras para del año 2021. En concreto, se presenta el análisis de las series utilizadas, así como las características más relevantes de cada una de las series mediante un análisis paramétrico y no paramétrico, que nos

permiten realizar predicciones asociadas a cada uno de los indicadores. Concluimos este apartado con una estimación de un modelo econométrico por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), que permite predecir el comportamiento de la serie del VAB del sector de la construcción para el año 2021 en función de las predicciones obtenidas anteriormente del análisis univariante para cada uno de los indicadores.

Finalmente, en el cuarto y último apartado, recoge las conclusiones extraídas a partir de los diversos análisis realizados a lo largo del trabajo y la relación que guardan cada uno de ellos con la estimación final obtenida.

2. EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

El sector construcción recoge cualquier tipo de actividad dedicada a formar una estructura ya sea un edificio, una infraestructura pública, una planta industrial, etc. (Conexión industriales,2017).

En España, la construcción es uno de los sectores claves de la economía integrando, además, otras industrias relacionadas. En cierta medida, existe relación directa con el desarrollo económico nacional. Uno de los ejemplos más claros lo podemos cotejar en la relación existente entre el precio de los activos reales y las condiciones de oferta y demanda que se vienen dando en el sector. En concreto, el precio de los activos reales refleja la variación de la riqueza que están experimentando los distintos agentes económicos.

Las actividades referidas a la construcción quedan recogidas en la división 45 de la CNAE-93, haciendo referencia a las siguientes cuentas: *Preparación de obras, Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil, Instalaciones de edificios y obras, Acabado de edificios y obras y Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operario*. El sector de la construcción presenta un papel esencial en la actividad económica de España. Como se recoge en (Alonso Magdaleno, 1999).

Los principales motivos por los que el sector de la construcción es importante en la actividad económica hacen referencia a:

- El sector de la construcción ayuda a explicar las oscilaciones cíclicas del producto total.

- La inversión pública tiene un efecto positivo sobre la productividad del sector privado, ya que existen inversiones en construcción que, aun siendo necesarias para el desarrollo de la actividad económica privada, sólo resultan atribuibles al sector público.

- La actividad tiene importantes efectos multiplicadores sobre la economía en su conjunto.

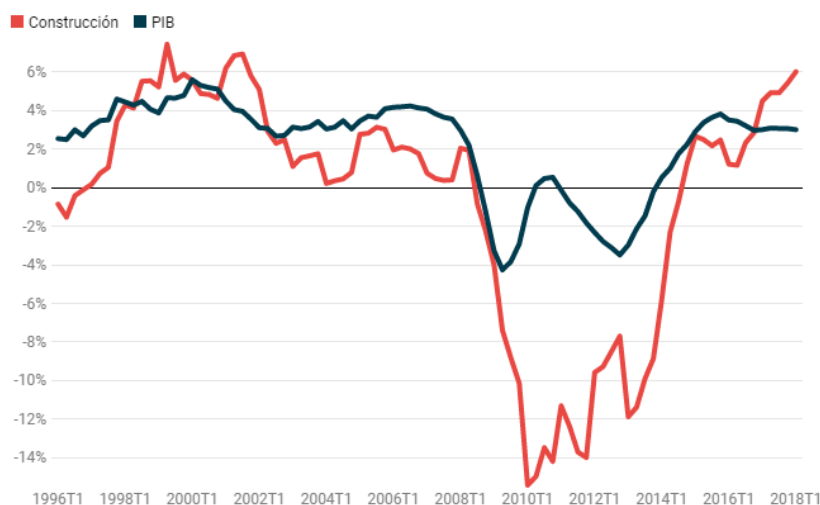
2.1 EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA

En España, las fases en las que el sector de la construcción ha presentado un mayor crecimiento coinciden con el incremento del PIB del país, y lo mismo ocurre en la situación inversa.

En la Figura 1 podemos observar como la trayectoria de la construcción coincide con la del PIB a lo largo del tiempo, pero en 2010, la construcción sufrió un mayor desplome respecto al PIB, alejándose del mismo.

Las etapas de un mayor crecimiento en España del sector de la construcción se produjeron en primer lugar entre los años 1985-1991, otra segunda fase desde 1994 en adelante hasta la última crisis económica (2008) y un último repunte desde 2016 hasta la actualidad.

Figura 1. Evolución interanual en volumen encadenado (datos en %)



Fuente: INE (1996-2018)

En lo que se refiere al mercado laboral, el perfil del trabajador en el sector de la construcción se caracteriza por ser de baja cualificación, con condiciones precarias e inestables y con una alta tasa de temporalidad. Esta situación conlleva un impacto negativo sobre el mercado laboral que acaba afectando a la economía española.

Figura 2. Variación anual del PIB en España y previsiones



Fuente: elaboración propia, datos FMI (1996-2021)

En la Figura 2 podemos observar como en la crisis económica iniciada en el año 2008, el PIB llegó en 2009 al punto más bajo, recuperándose en ese mismo año, pero sufriendo otra caída a principios del 2010. La variación anual retoma la senda de crecimiento a partir del año 2013. La aparición del Coronavirus (COVID-19) en China en enero de 2020 y su reciente expansión global a un gran número de países, ha motivado que el brote vírico haya sido calificado como una pandemia por la OMS desde el pasado 11 de marzo. Esto ha provocado que actualmente el Fondo Monetario Internacional (FMI) estime una caída del PIB en España del 8% (El Español, 2020) aproximadamente, siendo la previsión cada vez más pesimista. Esto se traduce en una esperable desaceleración de la demanda interna y de las exportaciones.

2.1.1. FASES DE EVOLUCIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

En este apartado se realiza un análisis de la coyuntura económica de España junto con la evolución del sector de la construcción dividiendo el periodo de 1996 hasta la actualidad en tres fases según su crecimiento:

1) Fase de crecimiento: de 1996-2007

Durante este periodo, España presentó un crecimiento económico mayor respecto a la mayor parte de países de la Unión Europea y respecto a Estados Unidos como podemos ver en la Figura 3. Este crecimiento se produjo gracias a factores externos como el flujo migratorio hacia España e internos como el aumento de la inversión en el sector de la

construcción y en actividades inmobiliarias impulsadas por los bajos tipo de interés, el crecimiento de la demanda interna, mayor facilidad para la obtención de créditos hipotecarios, los cuales han contribuido a modificar las características estructurales de la economía española.

Figura 3. Crecimiento del PIB, de la población y de la renta per cápita. Tasas de variación

	PIB		Población		Renta per cápita	
	1990-1998	1999-2007	1990-1998	1999-2007	1990-1998	1999-2007
Estados Unidos	3,0 (1,5)	2,7 (1,1)	1,2 (0,1)	1,0 (0,1)	1,7 (1,5)	1,7 (1,1)
UE 3 (b)	1,5 (1,0)	1,7 (1,0)	0,4 (0,3)	0,3 (0,1)	1,1 (1,1)	1,4 (1,1)
Área del euro 12	2,1 (1,3)	2,2 (1,0)	0,4 (0,2)	0,5 (0,1)	1,7 (1,2)	1,7 (1,1)
España	2,7 (1,9)	3,7 (0,7)	0,2 (0,1)	1,4 (0,4)	2,5 (1,9)	2,4 (1,1)

Fuente: Eurostat (1990-2007)

El patrimonio inmobiliario y los activos financieros aumentaron de valor debido a las especulaciones que se produjeron durante este periodo. Esto derivó en un aumento de endeudamiento de los hogares, causando una reducción del ahorro permanente hasta el punto de que, en el año 2007, el nivel de deuda de las familias era 14 veces más elevado que su nivel de ahorro.

En estos años, se crearon muchos puestos de trabajo en el sector de la construcción, (aproximadamente el 25% de los nuevos empleos fueron creados por este sector) debido a que en esta etapa se produjo una gran inversión en infraestructuras públicas estimuladas por las aportaciones comunitarias y el aumento del gasto público como por ejemplo en la realización de obras aeroportuarias y ferroviarias. La inversión en construcción se incrementó del 11,5 % en los años 90 al 18% en 2007 (García, A.: Hervás, G.; Romero, M, 2007), añadiéndole a su vez, las sinergias generadas en otros sectores, como servicios.

En la década de los 2000 hubo un movimiento migratorio hacia España en el cual millones de personas venían en busca de un trabajo y oportunidades siendo el sector de la construcción uno de los más fáciles para comenzar, dado que no requiere cualificación y el idioma no presenta una barrera de entrada. En concreto, entre el 2004 y el 2008, el

saldo acumulado de personas que recibió España fue de 3,7 millones de personas y, en 2007, se llegó a más de 900.000, siendo España en ese instante el segundo país receptor de inmigrantes en términos absolutos entre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), después de Estados Unidos. (Anna Campos, 2016)

Este crecimiento, también afectó a otros sectores, como el sector energético, debido a los requerimientos de la industria y del sector de la construcción. El consumo de energía se incrementó en un 50%, a un mayor ritmo que la media europea. Debido a esto, España presentaba una mayor dependencia energética, de entre un 70 % y 80% (habiendo aumentado la inversión en energías renovables). (Galdón Ruiz, Marí Soucause, Guaita Pradas, 2016).

2) Crisis económica: de 2008-2014

Entre 2007 y 2008 se produjo la mayor caída del PIB de todo el período, coincidiendo con el inicio de una crisis del sistema financiero internacional. Las causas explicadas anteriormente van a producir una serie de consecuencias en este periodo como son el pinchazo de la burbuja inmobiliaria debido a que los precios de las viviendas comenzaron a disminuir motivado principalmente por un shock de demanda, la contracción del crédito debido al aumento de riesgo de incobrabilidad de los préstamos y créditos al consumo, el progresivo aumento del Euribor que conllevó a un notable incremento en las cuotas hipotecarias produciendo un descenso del consumo y de la confianza de los consumidores (de ahí que se produjese un shock de demanda), las empresas constructoras se quedaron sin acceso a mayor financiación y, en conclusión, se produjeron una serie de desequilibrios en las finanzas públicas (incremento de déficit y deuda).

La crisis puso freno a la inmigración, a la vez que estimuló la emigración. Principalmente abandonaron el país los inmigrantes que habían llegado entre 1998 y 2007, así como los jóvenes cualificados españoles produciéndose una “fuga de cerebros”.

Los datos de la Encuesta de Población Activa (EPA, 2007-2009) reflejan claramente el gran impacto que la crisis en el sector de la construcción ha tenido sobre el empleo. El número de parados a nivel nacional en el sector se multiplicó por cuatro, pasando de 174.600 parados en el primer trimestre de 2007 a 743.700 en 2009, lo que

significa que en solo dos años se perdió todo el crecimiento ganado desde el año 2000 (González-Martín, Pumares y Rojas, 2010).

El sector de la construcción comenzó una fase de desajuste económico. La construcción residencial fue la más afectada debido al retroceso en la construcción de viviendas. Cabe destacar que, en el año 2013, el mercado residencial se encuentra con escasez de vivienda nueva, produciéndose un aumento en las viviendas de segunda mano.

3) Recuperación económica: 2014- Actualidad

En el 2014 se produjo un crecimiento económico del 1,4% tras seis años sin crecimiento y el PIB en el cuarto trimestre de 2014 se situará en el 2%, por tanto, nos encontramos ante una aparente recuperación económica.

Entre los principales factores que condujeron la recuperación económica, destaca el papel de los factores internos y externos:

Factores internos: a finales de 2013 comenzó una modesta recuperación de puestos de trabajo. Se produjo una mejora del déficit público que se situará en el 6,6% del PIB en 2013 (excluidas las ayudas al sector financiero) con una nueva mejora del saldo primario estructural. También vemos un progreso en la competitividad gracias a la vía devaluación interna (se mantuvo la senda de moderación de los costes y precios, lo que permitió avanzar en la recuperación de competitividad perdida frente a nuestros principales socios comerciales y retornar a un diferencial de inflación favorable) y se producirá una reestructuración, recapitalización y saneamiento del sistema bancario, junto al progresivo desendeudamiento.

Factores externos: gracias al repunte de crecimiento de las economías avanzadas que favorecería las exportaciones y la confianza en los mercados. Las medidas adoptadas por los gobiernos europeos tanto a nivel nacional (finalización de los programas de ayuda financiera a Irlanda y Portugal) como a nivel de las instituciones europeas (revisión de los objetivos de déficit público, concreción de nuevos procedimientos de gobernanza) y la aprobación de una política monetaria expansiva por parte del BCE. También influyó la caída del precio del petróleo, la disminución del impuesto sobre la renta, la caída de los tipos de interés y la rebaja de los intereses de la deuda.

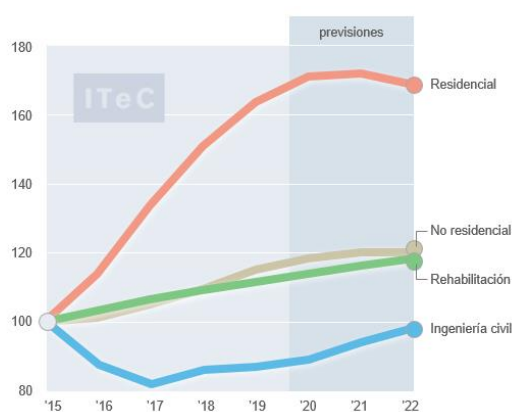
España, de nuevo, ha comenzado a ser un receptor neto de inmigración extranjera alcanzando las 330.000 personas en 2018 (INE, 2018). Por otro lado, en 2018 el regreso de españoles procedentes del extranjero fue mayor que las salidas. Este cambio de

tendencia está relacionado principalmente con la mejora de las perspectivas económicas en España.

Durante estos años de recuperación, se ha experimentado un cierto crecimiento de la economía española, pero en 2019 se ha ido extendiendo la sensación de vulnerabilidad. La construcción ha sido uno de los sectores productivos en donde los indicios de agotamiento han tardado más en aparecer.

En el mercado de la vivienda, indicadores como compraventa, concesión de hipotecas, precios de venta y los inicios de vivienda nueva están perdiendo fuerza, a pesar de seguir creciendo. Respecto a la edificación no residencial, también los promotores de nueva superficie demuestran una cautela superior a la de los inversores inmobiliarios. En cuanto a la ingeniería civil va a continuar padeciendo problemas de gobernabilidad que han puesto trabas a los presupuestos del estado. Según El Instituto de Tecnología y la Información (ITeC) y como nos muestra la Figura 4, la previsión para 2020 y 2021 sitúa a la ingeniería civil como el subsector más expansivo a medio plazo puesto que parte de unos niveles mínimos. En 2022 simplemente se retornaría a las cotas de producción del pasado 2015, todavía insuficientes para evitar la degradación del stock de capital en infraestructuras.

Figura 4. Evolución por subsectores en el mercado español. Índices de producción a precios constantes, bases 2015=100



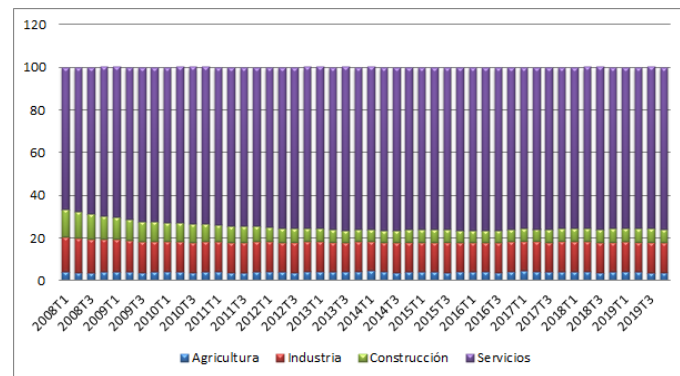
Fuente: ITeC, Euroconstruct noviembre 2019

2.2 ANÁLISIS DE OCUPADOS POR SECTORES

La Figura 5 muestra la evolución del número de ocupados en España de 2008 a 2019 por sector económico. El sector predominante en todo momento es el sector servicios (el peso de este sector crece en el mercado laboral debido a la terciarización de la economía) y el sector con menos ocupados es la agricultura.

El sector de la construcción presentaba en 2008 alrededor de 2,5 millones de ocupados, los cuales se mantendrán hasta 2014 en donde se presenta un descenso. Sin embargo, en 2015 se vuelve a retomar el aumento de empleo hasta que en el último trimestre de 2019 con 1.284 miles de ocupados en España en este sector.

Figura 5. Número de ocupados en España por sectores

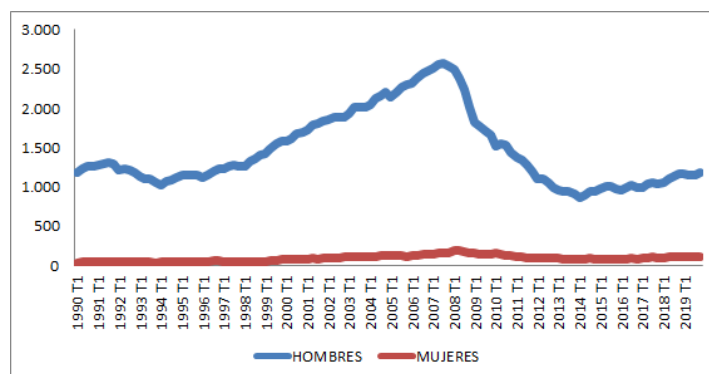


Fuente: Elaboración propia, INE

2.2.1 ANÁLISIS DE OCUPADOS DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA CONSTRUCCIÓN

La construcción ha sido y continúa siendo una actividad realizada en mayor medida por el sexo masculino, debido a las condiciones físicas. En la Figura 6, podemos ver los hombres y mujeres ocupados en el sector de la construcción de 1990 hasta 2019 y observamos que durante toda la historia este sector tiene una presencia mayoritariamente masculina, aunque en el año 2000, el número de mujeres ocupadas aumenta ligeramente hasta alcanzar su máximo hasta ahora con 184 mil mujeres ocupadas en el primer y segundo trimestre de 2008.

Figura 6. Evolución de hombres y mujeres ocupados (miles) en el sector de la construcción de 1990-2019

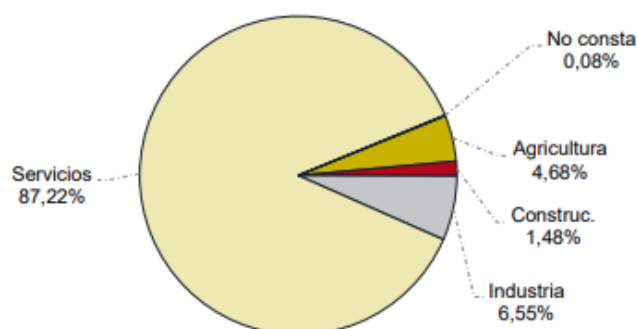


Fuente: elaboración propia, datos INE

Esta concentración de un sexo en un sector de actividad y la ausencia o escasa presencia del otro es conocida con el nombre de segregación ocupacional del mercado de trabajo por sexos, la cual conlleva causas complejas, históricas, sociales, culturales, educacionales, etc. (Gil, 2005).

En la actualidad, continúa existiendo en este sector desigualdades entre mujeres y hombres. Es el sector con menor participación femenina ya que como podemos observar en la Figura 7, la industria, la agricultura y el sector servicios tienen un mayor porcentaje de afiliación femenina.

Figura 7. Distribución de la afiliación femenina por sectores económicos



Fuente: Elaborado por el Observatorio de las Ocupaciones del SEPE a partir de los datos del MITRAMISS. 31 de diciembre 2018

3. METODOLOGÍA

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS INDICADORES Y DE LAS SERIES OBJETIVO

En este apartado se presentan los indicadores relacionados con el sector de la construcción, los cuales analizaré mediante técnicas econométricas para analizar su estructura y realizar predicciones para un futuro cercano. Por último, se realizarán los modelos que nos posibiliten predecir los valores de las series objetivo.

En la Figura 8 podemos observar las características de los ocho indicadores del sector seleccionados y la serie objetivo analizadas para llevar a cabo este estudio.

Figura 8. Indicadores y series objetivo

INDICADORES				
Abreviatura	Indicador	Unidades	Frecuencia	Periodo muestral
PC	Precio del cemento	euros	Mensual	1995:1-2018:9
CC	Consumo del cemento	Toneladas	Mensual	1970:1-2020:1
VN	Transacciones inmobiliarias de vivienda nueva	Edificios	Trimestral	2004:1-2019:3
SM	Transacciones inmobiliarias de vivienda de segunda mano	Edificios	Trimestral	2004:1-2019:3
NHC	Hipotecas concedidas	Nº de hipotecas	Mensual	2003:1-2019:12
MHC	Hipotecas concedidas	Miles de euros	Mensual	2003:1-2019:12
TO	Total, de ocupados en la construcción	Miles de personas	Trimestral	1990:1-2019:4
TP	Total, de parados en la construcción	Miles de personas	Trimestral	1990:1-2019:4
SERIES OBJETIVO				
Abreviatura	Serie	Unidades	Frecuencia	Periodo muestral
VAB	Valor Agregado Bruto	Millones de euros	Trimestral	1995:1-2019:4

Fuente: Elaboración propia

Los datos de los indicadores y series que se utilizan para realizar las posteriores predicciones son modelos de series temporales, generalmente no teóricos, lo que implica que su fundamentación no se basa en ningún modelo teórico previo ni en ninguna hipótesis de comportamiento sobre las variables que analizamos.

3.2. ENFOQUE PARAMÉTRICO Y NO PARAMÉTRICO

Con el enfoque paramétrico se pretende descomponer la evolución de una serie en sus elementos básicos, los cuales son importantes para estudiar los componentes de tendencia o cierta periodicidad repetida regularmente o estacionalidad.

Dichos elementos son:

- Tendencia: movimiento a largo plazo que se produce en la media de la serie.
- Ciclo: movimiento a medio plazo de la serie que se produce por variaciones coyunturales expansivas o depresivas, de duración y frecuencia irregular en el tiempo.
- Estacionalidad: comportamiento periódico de la serie por motivos no estrictamente económicos.
- Irregular: movimientos erráticos que se producen por causas ajenas al fenómeno económico.

En el enfoque paramétrico, trabajaremos siguiendo la metodología de los modelos ARIMA. Box y Jenkins (1976) fueron los primeros en desarrollar una estrategia completa para trabajar con este tipo de modelos y su proceso consta de cuatro fases:

Paso 1. Identificación: Implica determinar el modelo ARIMA (p,d,q) adecuado para capturar la estructura dinámica de los datos utilizando procedimientos gráficos junto con una batería de contrastes con los de estacionariedad.

Paso 2. Estimación: Supone la evaluación de los parámetros del modelo especificado en el paso 1. Se podrá usar diversos algoritmos como el de mínimos cuadrados o el de máxima verosimilitud.

Paso 3. Diagnóstico: Se trata de comprobar que el modelo que hemos especificado y estimado es adecuado para trabajar con los datos.

Paso 4. Predicción: Consiste en utilizar el modelo para obtener valores futuros de la serie.

4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

4.1 ENFOQUE NO PARAMÉTRICO: CONTRASTES DE TENDENCIA Y ESTACIONALIDAD

En primer lugar, para observar la existencia de un componente tendencial, usaremos el Test de Daniel o coeficiente de correlación por rangos de Sperman. Es un contraste de tipo no paramétrico, cuyo objetivo es examinar el grado de correspondencia que existe entre los rangos de dos variables, una es el tiempo y la otra la serie analizada. Respecto a la primera etapa: la hipótesis nula es la serie que no tiene tendencia y la hipótesis alternativa es la serie que tiene tendencia. En la segunda etapa usaremos el estadístico T_s , se distribuye con una normal $(0, 1/T-1)$ bajo la hipótesis nula y para tamaños muestrales medianos a grandes. En la última etapa, la regla de decisión del contraste, para un nivel de significación ϵ , es que, si z es menor o igual que $N \epsilon/2$ se acepta la hipótesis nula, por tanto, la serie no tiene tendencia, y si z es mayor que $N \epsilon/2$ se rechaza la hipótesis nula, por tanto, la serie tiene tendencia.

Tras ver si la serie presenta tendencia con el Test de Daniel, ahora analizaremos la existencia de estacionalidad en esta. Para ello usaremos el Contraste de Kendall, si la serie tenía tendencia o el Contraste de Kruskal-Wallis, si la serie no tenía tendencia.

En la primera etapa del Contraste de Kendall, la hipótesis nula es que la serie no presenta estacionalidad y la hipótesis alternativa es que la serie sí presenta estacionalidad. El estadístico usado en la segunda etapa es K , sigue una distribución $X^2 (s-1)$, y en la última etapa, la regla de decisión consiste en que si Kendall es menor o igual que $X^2 \epsilon (s-1)$ se acepta la hipótesis nula, y por tanto la serie no tiene componente estacional, y si es mayor se rechaza y la serie presentará componente estacional.

El contraste de Kruskal-Wallis coincide con la primera etapa del Contraste de Kendall, aunque los rangos los obtendremos ordenando la serie completa (no por ciclos estacionales como en el de Kendall). Respecto a la segunda etapa, el estadístico usado es KW , sigue una distribución $X^2 (s-1)$, y respecto la regla de decisión, se acepta la hipótesis nula si KW es menor o igual que $X^2 \epsilon (s-1)$ y viceversa.

Figura 9. Resultado de los contrastes de tendencia y estacionalidad de los indicadores

		PC	CC	VN	SM	NHC	MHC	TO	TP
Test Daniel	τ_s	0,99	0,02	-0,87	-0,05	-0,79	-0,72	-0,15	-0,31
	z	16,81	0,57	-6,86	-0,44	-11,37	-10,28	-1,72	-3,42
	Regla decisión	$ z > 1,96$	$ z < 1,96$	$ z > 1,96$	$ z < 1,96$	$ z > 1,96$	$ z > 1,96$	$ z < 1,96$	$ z > 1,96$
	Resultado	<u>tendencia</u>	<u>no tendencia</u>	<u>tendencia</u>	<u>no tendencia</u>	<u>tendencia</u>	<u>tendencia</u>	<u>no tendencia</u>	<u>tendencia</u>
Test Kendall	K	6,27		29,67		34,26	21,73		15,1
	Regla decisión	$K < pvalor$		$K > pvalor$		$K > pvalor$	$K > pvalor$		$K > pvalor$
	Resultado	<u>no estacional</u>		<u>estacional</u>		<u>estacional</u>	<u>estacional</u>		<u>estacional</u>
Test Kruskal-Wallis	kw		159884,65		1044,93			5153,56	
	Regla decisión		$K > pvalor$		$K > pvalor$			$K > pvalor$	
	Resultado		<u>estacional</u>		<u>estacional</u>			<u>estacional</u>	

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9 se pueden observar los resultados obtenidos con el Test Daniel. Las series que presentan tendencia son el precio del cemento, transacciones inmobiliarias de vivienda nueva, número de hipotecas concedidas, hipotecas concedidas en miles de euros y total de parados en la construcción, mientras que el resto de series no presentan tendencia. Respecto a el Test Kendall y el Test Kruskal-Wallis, todas las series muestran estacionalidad excepto el precio del cemento.

4.2 ENFOQUE PARAMÉTRICO

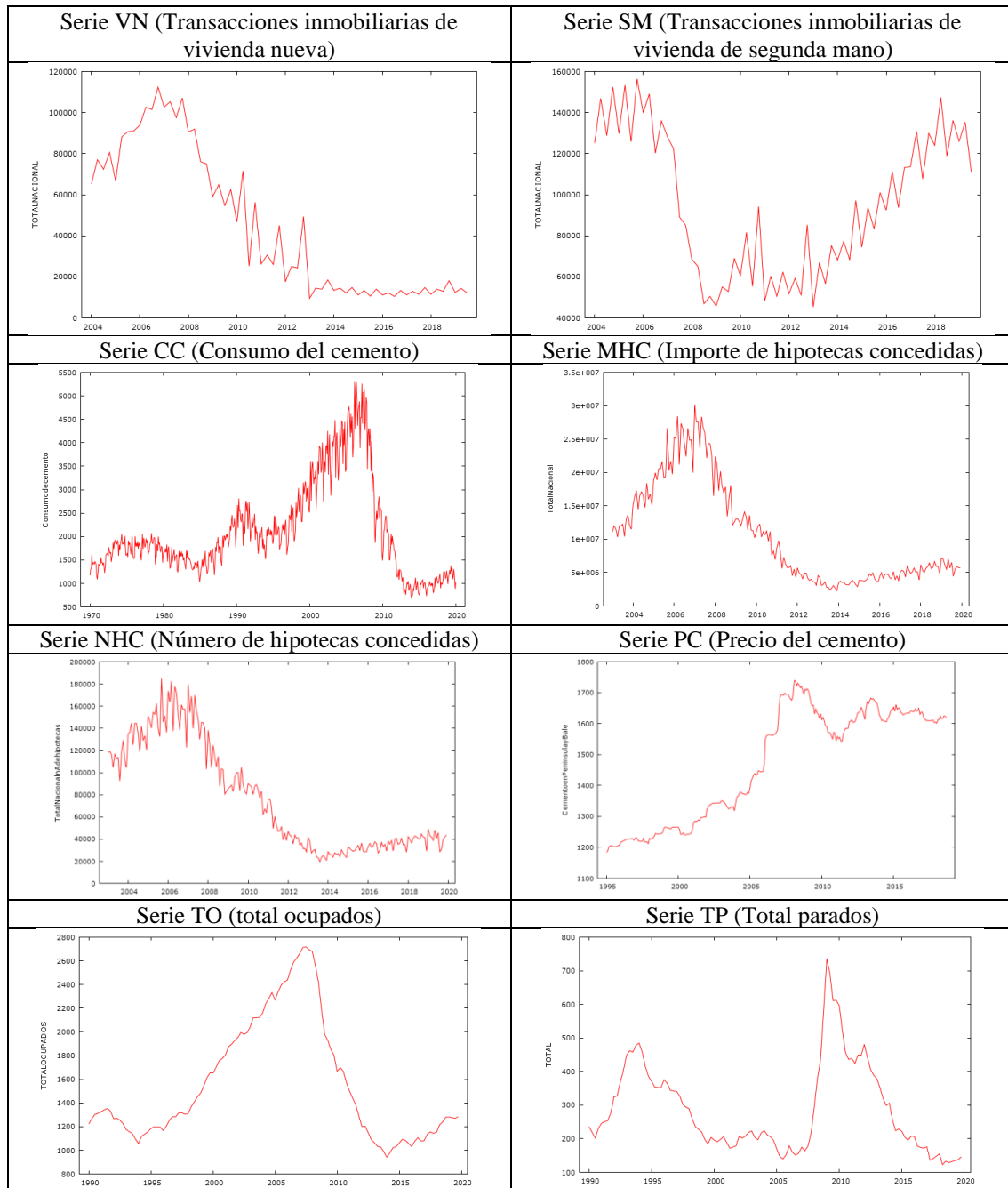
4.2.1 IDENTIFICACIÓN

Esta etapa se desarrolla comenzando con el desarrollo de la estacionariedad y segundo con la estructura ARMA en la transformación estacionaria de la serie.

4.2.1.1. ANÁLISIS GRÁFICO

En los siguientes gráficos adjuntos se muestran las series originales de cada uno de los indicadores analizados. En el Anexo I podemos encontrar los gráficos de las series diferenciadas y veremos que algunas series originales han requerido su transformación a series logarítmicas para suavizar su comportamiento.

Figura 10. Análisis gráfico de los indicadores



Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, al comienzo de la Figura 10, las transacciones inmobiliarias de vivienda nueva caen drásticamente tras el pinchazo de la burbuja inmobiliaria en 2008. La caída en el lustro siguiente es del 80 % aproximadamente desde el máximo histórico. Se observa durante la caída diferentes picos en los que las transacciones intentaron repuntar sin éxito hasta que se estabilizaron en 20.000 el número de transacciones inmobiliarias de vivienda nueva por trimestre desde mediados de 2013 hasta la actualidad.

Seguidamente, en relación a las transacciones inmobiliarias de vivienda de segunda mano, sí que se aprecia tras el estallido de la crisis financiera, una notable recuperación de las transacciones formalizadas llegando en 2018 prácticamente a los niveles previos de la crisis. La recuperación de las transacciones de este tipo comienza con la estabilización de las de obra nueva a mediados de 2013. La tendencia es alcista, aunque se identifica un debilitamiento en el año 2019.

En cuanto al consumo del cemento, se puede observar que guarda gran relación con las transacciones inmobiliarias de obra nueva dado que el porcentaje de caída es similar al comentado en este epígrafe con intentos de repunte a lo largo de la caída y terminando en una estabilización del consumo en el año 2013 que se mantiene hasta la actualidad.

En la cuarta y quinta serie, la caída de las hipotecas concedidas, así como del importe concedido también son de la misma magnitud que la caída del consumo de cemento y el número de transacciones inmobiliarias de vivienda nueva. Esta caída tiene sentido en tanto en cuanto se disparó la tasa de morosidad entre el 2008 y 2013, la regulación relativa a la concesión de hipotecas se volvió más exigente para evitar un escenario similar que pudiese producir una crisis similar y cayó el poder adquisitivo de las familias españolas fruto del incremento de la tasa de paro y la precariedad laboral.

El precio del cemento se vio incrementado a medida que aumentaba su demanda para la construcción de nuevas viviendas, no obstante, tras el estallido de la crisis financiera, el precio se mantuvo en cierta medida dado que, a pesar del descenso de la demanda, fueron muchas las empresas que cesaron su actividad por falta de recursos, implicando esto, un descenso de la oferta provocando finalmente que el precio se mantuviese en cierta medida. Entre el 2008 y 2011 se aprecia un valle en la evolución de dicho precio que fue donde se produjo el gran cribado de las empresas cuyo objeto social era la producción y distribución de este material.

En las últimas series se puede observar, como era de esperar, un comportamiento totalmente opuesto en cuanto al número de ocupados y parados dado que en la época de bonanza económica el número de ocupados alcanzaba el máximo histórico mientras que el número de parados se encontraba en su mínimo. Por contrapartida, una vez iniciada la crisis financiera, el número de ocupados desciende más de un 50 % mientras que el número de parados se triplica ajustándose años más tarde ambos indicadores tras el comienzo de la recuperación económica. En el final de la serie, coincidiendo con el fin del año 2019 y en una situación previa a la pandemia, la tasa de ocupación se encontraba

en una tendencia alcista mientras que el número de parados se situaba en niveles similares al inicio de la crisis.

4.2.1.2. ANÁLISIS DE LOS CORRELOGRAMAS

Este proceso consiste en la identificación del modelo ARIMA, en el que se usará las funciones FAC (Función de autocorrelación) y FACP (Función de autocorrelación parcial).

Si corresponde con un proceso de medias móviles $MA(q)$, veremos un corte brusco que se hace cero una vez que superamos el orden del proceso como característica principal de la memoria finita de las medias móviles, y en el correlograma parcial se observará una caída de forma progresiva.

En los procesos autorregresivos $AR(p)$ el correlograma va cayendo de forma progresiva mientras que el correlograma parcial se hace cero coincidiendo con el orden del $AR(p)$.

Podremos encontrar el proceso ARMA. Es una combinación de ambos por lo que se observarán características de los dos.

En el Anexo I mostramos los correlogramas de nuestras series originales y sus respectivas transformaciones.

Obtendremos los contrastes de Dickey Fuller, cuyos resultados se muestran en la Figura 18, para determinar el número de raíces unitarias que contiene la serie original y conocer el orden de integración de cada una de las series.

Después de haber obtenido las diferencias, estimaremos los posibles modelos econométricos.

Figura 11. Contrastes de Dickey Fuller

Contraste D-F: (Nivel de significación 5% / $\varepsilon=0,05$)				
Serie	Punto crítico	Hipótesis	Estadístico de contraste	Resultado
PC	-1,95	I(1) frente a I(0)	0,92	d=1
	-1,95	I(2) frente a I(1)	-2,60	
CC	-1,95	I(1) frente a I(0)	-0,26	d=1
	-3,45	I(2) frente a I(1)	-3,68	
VN	-3,45	I(1) frente a I(0)	-0,02	d=1
	-1,95	I(2) frente a I(1)	-2,66	
SM	-1,95	I(1) frente a I(0)	-0,86	d=1
	-2,89	I(2) frente a I(1)	-3,86	
NHC	-1,95	I(1) frente a I(0)	-0,83	d=1
	-1,95	I(2) frente a I(1)	-2,67	
MHC	-1,95	I(1) frente a I(0)	-0,7	d=1
	-1,95	I(2) frente a I(1)	-2,08	
TO	-1,95	I(1) frente a I(0)	0,05	d=1
	-1,95	I(2) frente a I(1)	-1,97	
TP	-1,95	I(1) frente a I(0)	-0,83	d=1
	-3,45	I(2) frente a I(1)	-3,52	

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 ESTIMACIÓN Y DIAGNÓSTICO

En primer lugar, estimo los posibles modelos ARIMA. Tendremos que verificar que los modelos estimados son adecuados para explicar los datos que observamos en las series mediante el sobreajuste de cada modelo, así como el análisis de sus residuos mediante 4 pasos que incluyen el cumplimiento de cuatro hipótesis:

Primero: Estudio de la media que debe situarse en torno a cero.

Segundo: Comprobamos la no existencia de autocorrelación mediante el Test de Anderson, se basa en el comportamiento de los coeficientes de autocorrelación muestral y los de autocorrelación parcial muestral bajo la hipótesis nula. Este test nos permite decidir cuándo un coeficiente de autocorrelación (parcial) muestral no es estadísticamente diferente de cero.

Tercero: Hipótesis de varianza constante, mediante el gráfico de rango-media.

Cuarto: Constatamos la normalidad de los residuos del modelo mediante el contraste de normalidad o de Jarque-Bera.

En la Figura 12, se muestran los resultados de la estimación de los modelos ARIMA, sus residuos se comportan como ruido blanco y se distribuyen en una Normal.

Figura 12. Modelos ARIMA de los indicadores de la construcción

Serie	Modelo	δ	Parámetros regulares				Parámetros estacionales				
			$\Phi 1$	$\Phi 2$	$\theta 1$	$\theta 2$	$\Phi 1$	$\Phi 2$	$\theta 1$	$\theta 2$	$\theta 3$
PC	ARIMA (1,1,1) x (0,1,1) ₄	-0,00005	0,81		-0,68				-0,69		
CC	ARIMA (0,1,2) x (1,2,3) ₄	-0,0001			-0,37	0,28	0,35		-1,74	0,49	0,25
VN	ARIMA (1,1,0) x (1,0,0) ₄	-0,00005	-0,59				0,43				
SM	ARIMA (2,1,0) x (2,0,0) ₄	79,82	-0,32	0,33			0,29	0,29			
NHC	ARIMA (0,1,0) x (0,1,1) ₄	-0,0301							-0,99		
MHC	ARIMA (0,1,1) x (1,2,2) ₄	0,0015			-0,55		0,24		-1,95	1	
TO	ARIMA (1,1,1) x (0,1,1) ₄	-0,0004	0,88		-0,35				-1		
TP	ARIMA (1,1,1) x (1,0,1) ₄	-0,003	0,79		-0,28		0,99		-0,9		

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 PREDICCIÓN

Para finalizar de realizar el enfoque paramétrico obtendremos la predicción de las series de los indicadores analizados. La figura 13 presenta la predicción puntual para el periodo 2021 y el porcentaje de error absoluto medio, mientras que los gráficos de la predicción los encontramos en el Anexo II.

Figura 13. Predicción de los valores de los indicadores trimestrales utilizados

Serie	2021 T1	2021 T2	2021 T3	2021 T4	% Error Absoluto Medio
VN	9114,57	8981,72	7818,54	7714,59	7,62
SM	114569,7	121500,65	108772,48	116310,43	4,18
TO	5,04	4,96	4,95	4,98	0,76
TP	7,17	7,19	7,19	7,18	0,29
PC	7,18	7,19	7,19	7,19	2,53
CC	6,86	6,95	6,90	6,79	1,03
NHC	10,99	11,00	11,02	11,01	11,90
MHC	16,50	16,37	16,27	16,35	9,51

***Fuente:** Elaboración propia*

Referente a las transacciones inmobiliarias de vivienda nueva se observa una disminución de la predicción para 2021, además se produce esta bajada para las transacciones inmobiliarias de segunda mano, pero no es tan notoria.

El pronóstico del consumo del cemento se verá mermado y también el del precio del cemento respecto a su histórico, aunque sus valores se mantendrán a lo largo de 2021.

También se observa una caída en los valores de hipotecas concedidas en miles de euros y para el número de hipotecas concedidas para 2021.

Como cabe esperar según las observaciones de las anteriores series y la situación económica española que se ha estudiado, la predicción de la tasa de ocupados disminuirá y la tasa de parados se incrementará y así lo indica la figura 13.

4.3 ESTIMACIÓN DEL MODELO DE MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS (MCO)

El modelo de regresión lineal se utilizará para obtener la predicción de la serie objetivo del VAB de la construcción para 2021 usando las series de los indicadores de la construcción analizados con sus respectivas predicciones generadas.

El coeficiente de determinación (R^2) refleja la proporción de la variación de la variable endógena explicada por el modelo. Este coeficiente se encuentra acotado entre 0 y 1.

En primer lugar, se determinará un primer modelo con la variable endógena (VAB de la construcción) y las variables exógenas (PC, CC, VN, SM, NHC, MHC, TO y TP). Este modelo lo podemos encontrar en el Anexo III. Pero en esta ecuación vemos que algunas series no presentan significatividad como en el caso del PC, CC y VN.

Por tanto, se han obtenido otros modelos en los que todas variables sean relevantes y presenten un alto R^2 . En la figura 14, se muestran los dos modelos generados con estas características.

Figura 14. MCO: Rectas de regresión muestral

Modelos Estimados por MCO	R^2
$\widehat{VAB}_t = -141659 + 12809,4PC_t + 4019,10MHC_t + 0,70VN_t$	0,86
$\widehat{VAB}_t = -249805 + 19295,2PC_t + 14022,1TO_t + 3559,64TP_t + 0,05SM_t$	0,91

Fuente: Elaboración propia

En el primero de ellos, se observa una relación positiva entre el VAB de la construcción y las variables exógenas precio del cemento, hipotecas concedidas en miles de euros y transacciones inmobiliarias de viviendas nuevas. Esto nos indica, que, por ejemplo, un aumento del precio del cemento llevaría asociado un aumento en el VAB de

la construcción. En el segundo modelo también se ha obtenido una relación positiva entre el VAB de la construcción y las variables exógenas precio del cemento, total de ocupados en la construcción, total de parados y transacciones inmobiliarias de segunda mano. En este modelo, por ejemplo, un aumento de los ocupados en el sector de la construcción llevaría a un aumento en el VAB de la construcción.

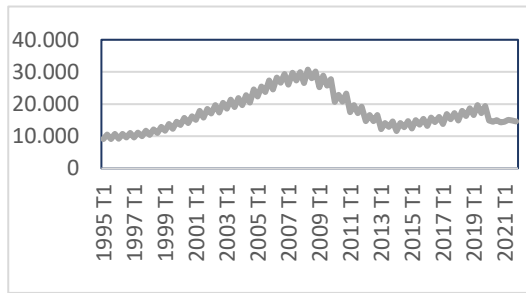
En los dos modelos el coeficiente de determinación es alto, y nos indica que en el primer modelo el 86,51% y en el segundo el 90,83% del comportamiento del VAB de la construcción es explicado por los indicadores utilizados en el modelo.

Como se puede apreciar, los dos modelos son aceptables dado que todas las variables son significativas pero el segundo de ellos es el que presenta un mayor coeficiente de determinación corregido y un menor valor en el criterio de Schwarz, como podemos comprobar en el anexo IV. Como se comentaba anteriormente las variables de este segundo modelo son el precio del cemento, el total de ocupados en la construcción, el total de parados y las transacciones inmobiliarias de segunda mano que procedemos a resumir las conclusiones obtenidas para cada una de ellas.

El precio del cemento se ha mantenido estable durante el último lustro y en la predicción observada anteriormente no se ha identificado una fluctuación significativa. En relación al número de ocupados, la serie histórica reflejaba una tendencia alcista en los últimos años, aunque la previsión es que para 2021 es que la tendencia cambie y comience a descender. Respecto al total de parados, el final de la serie histórica indica que nos situábamos en los niveles previos a la crisis financiera, sin embargo, a partir del 2020 fruto del impacto del COVID-19 y la previsión realizada para 2021, se prevé un cambio de tendencia en el que se espera que incremente durante varios años. Por último, las transacciones inmobiliarias de segunda mano se encontraban en constante aumento con bastante fluctuación, pero con una tendencia claramente alcista, no obstante, para 2021 se prevé un ligero descenso. Cabe destacar que como hemos analizado anteriormente el número de transacciones inmobiliarias de segunda mano en épocas de crisis desciende en menor medida que las de obra nueva.

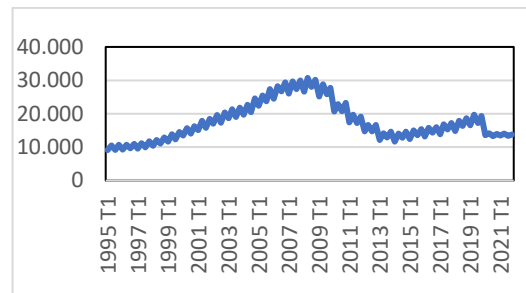
Todos los indicadores presentan un alto grado de significatividad individual, los podemos observar en el anexo IV.

Figura 15. Modelo 1: VAB de la construcción y su predicción



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Modelo 2: VAB de la construcción y su predicción



Fuente: Elaboración propia

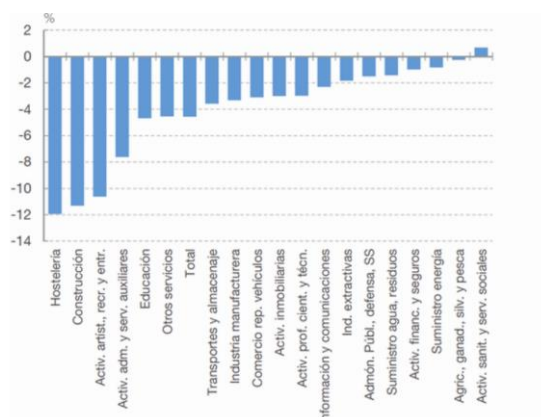
Tanto la Figura 15 como la figura 16 nos muestran los datos históricos del VAB de la construcción desde 1995 hasta la actualidad y las predicciones obtenidas con los modelos realizados anteriormente. Como se puede comprobar, a partir de 2020 comienza un ligero descenso que se acentúa todavía más en 2021. Este descenso proviene principalmente por la previsión negativa que encara la variable del número de ocupados tal y como se explicaba anteriormente, el aumento del número de parados para 2021 sumado, por último, a la caída que se prevé del número de transacciones de obras de segunda mano. El precio del cemento no influye en gran medida en tanto en cuanto se ha observado que apenas experimentará variaciones.

4.4 REPERCUSIONES DEL COVID-19 EN EL SECTOR

La construcción representa el 10 % del total de la economía española. El parón obligado por la crisis del coronavirus supondrá perder casi un punto porcentual del PIB por cada mes sin actividad, más de 12.400 millones de euros, según los cálculos de la Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (SEOPAN).

En la figura 21 se observa el intenso descenso de la afiliación a la Seguridad Social en el sector de la construcción cuando se produjo el inicio del estado de alarma.

Figura 21. Tasa de variación acumulada de la afiliación entre el 28 de febrero y el 31 de marzo de 2020, por sectores



Fuente: Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones

Para mejorar la coyuntura del sector de la construcción, el Gobierno adoptó una serie de medidas durante el periodo de estado de alarma como:

- El 12 de marzo se aprobó el Real Decreto Ley (RDL) por el que se tomaban medidas para que la Administración aplicara procesos de contratación de emergencia.

- Dos días después, el 14 de marzo, se declaró el estado de alarma en todo el territorio, que paralizó la actividad de todos los sectores no considerados de primera necesidad, pero mantuvo la actividad del sector de la construcción.

- El día 17 se aprobaron medidas urgentes extraordinarias para hacer frente al impacto económico y social de esta situación, y finalmente el día 30 se determina dejar de avanzar con todas las obras no consideradas esenciales. (Revista CIC, 17/04/2020)

Las predicciones del sector inmobiliario, según el Colegio de Economistas de Madrid, estima una caída de las ventas de viviendas entorno al 25%-30%. En las ventas de viviendas nuevas ya realizadas, muchos compradores desearán poder cancelar los contratos de compraventa, y respecto a la producción de vivienda nueva, se prevé un desplome de un 30%-40%. Los precios tendrán que ajustarse a la baja dada la nueva situación. (Colegio de Economistas de Madrid, 2020).

Todas estas consecuencias dependerán de la tasa de desempleo y de la situación económica española y mundial.

5. CONCLUSIONES

El sector de la construcción es uno de los sectores claves de la economía. La evolución de este sector podría resumirse en tres fases.

La primera fase abarca de 1996 a 2007, es un periodo donde España presentó un crecimiento económico superior a la mayor parte de los países de la Unión Europea y respecto a Estados Unidos. Este crecimiento se produjo gracias a factores internos y externos explicados con anterioridad. En este periodo destaca la gran creación de puestos de trabajo en el sector de la construcción debido a las inversiones en infraestructuras públicas.

La segunda fase producida entre 2007 y 2014, encontramos la mayor caída del PIB de todo el periodo coincidiendo con el inicio de una crisis del sistema financiero internacional. Durante esta fase se produjo un desajuste económico en el sector de la construcción, siendo la construcción residencial la que se vio más afectada.

En la última fase, comprende desde 2014 hasta la actualidad se produjo un crecimiento económico gracias a la modesta recuperación económica, el gran progreso en competitividad y el aumento de la confianza en los mercados. Aunque desde 2019, se observan indicios de agotamiento que están tardando más en aparecer en el sector de la construcción.

Además, como en el trabajo se estudia, dada la importancia del sector de la construcción en el PIB español, como indicativo para identificar el sentido que va a tomar el mismo.

Para llegar al objetivo final, se ha realizado un estudio del sector de la construcción, a través del enfoque paramétrico y no paramétrico de una serie de indicadores de la construcción. En el enfoque no paramétrico se ha realizado la Identificación, Estimación, Diagnóstico y Predicción de nuestros indicadores.

En cuanto a los indicadores analizados, a la hora de identificar los modelos ARIMA, no se presentaban problemas para analizarlos excepto en las series consumo de cemento, precio del cemento, hipotecas concedidas en miles de euros, número de hipotecas concedidas y total ocupados en los que se ha añadido una variable ficticia llamada crisis, para que los modelos resultantes fueran significativos.

Las previsiones de los indicadores estudiados se han usado para la construcción del modelo econométrico por MCO con el que predecir el VAB de la construcción para los cuatro trimestres de 2021. Se ha obtenido dos modelos, con todas variables significativas,

y finalmente se ha seleccionado el segundo modelo, ya que presentaba un mayor coeficiente de determinación.

Como conclusión final, las previsiones del sector de la construcción para 2021, según lo analizado en el trabajo, serán desfavorables para la economía española debido a que las variables transacciones inmobiliarias de vivienda nueva, el consumo del cemento, las hipotecas concedidas en miles de euros, el número de hipotecas concedidas, la tasa de ocupados y la tasa de parados presentan una tendencia claramente negativa, aunque las variables transacción inmobiliaria de segunda mano y el precio del cemento se mantendrán más estables en el tiempo.

Las predicciones que tanto el Gobierno como el FMI han estimado para los próximos años para la economía española auguran una coyuntura muy desfavorable y una nueva crisis económica. Por tanto, el sector de la construcción parece ser que puede sufrir una nueva contracción con una caída incluso mayor que el PIB.

6. BIBLIOGRAFÍA

Apuntes de la asignatura de Economía: Técnica de predicción (año 2018-2019).

BANCO DE ESPAÑA (2014) La recuperación de la economía española. Banco de España, Eurosistema. Página web:
<https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/IntervencionesPublicas/Gobernador/Arc/Fic/linde250614.pdf>

BARÁMETRO SOCIAL DE ESPAÑA (2009). 1994-2007: se cierra un ciclo de expansión especulativa y regresión social. Página web:
http://barometrosocial.es/archivos/BSE94-07_esp.pdf

CAIXA BANK (Anna Campos, 2016). Fenómeno migratorio en España: ¿de la inmigración a la emigración?. Página web:
<https://www.caixabankresearch.com/fenomeno-migratorio-en-espana-de-la-inmigracion-la-emigracion>

CAIXA BANK (Josep Mestres Doménech, 2020). El regreso de la inmigración a España. Página web:
<https://www.caixabankresearch.com/el-regreso-de-la-inmigracion-espana>

CIC CONSTRUCCIÓN (2020). Análisis de los efectos del Covid-19 en el sector de la construcción durante el mes de marzo. Página web:
<http://www.cicconstruccion.com/es/notices/2020/04/analisis-de-los-efectos-del-covid-19-en-el-sector-de-la-construccion-durante-el-mes-de-marzo-72700.php#.XuDPw0UzZPY>

COLEGIO DE ECONOMISTAS DE MADRID (2020). Informe. El impacto del COVID-19 sobre el sector inmobiliario. Página web:
<https://www.cemad.es/informe-el-impacto-del-covid-19-sobre-el-sector-inmobiliario/>

CONEXIÓN INDUSTRIALES (2017). El sector de la construcción en España. Página web:

<https://conexionindustriales.com/el-sector-de-la-construccion-en-espana/>

DIALNET (García, A.; Hervás, G.; Romero, M. 2007). El sistema financiero español ante la crisis crediticia internacional. Página web:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3117034>

DIALNET (María Isabel Alonso Magdaleno, 1999). Análisis del sector de la construcción ante la diversidad de entornos. Evolución y tendencias. Página web:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=565238>

EL ESPAÑOL (2020). El FMI prevé una caída del 8% del PIB en España y que la tasa de paro llegue al 20%. Página web:

https://www.elespanol.com/invertia/economia/macroeconomia/20200414/fmi-senala-espana-economias-danadas-covid-caida/482452103_0.html

EPA (2007-2009). Serie histórica datos de parados (Datos en miles de personas). Página web:

https://www.ine.es/prensa/epa_tabla.htm

EPDATA (2020). Previsiones sobre las economías española y mundial, en datos y gráficos. Página web:

<https://www.epdata.es/datos/previsiones-pib-datos-graficos/236>

FOMENTO (1990-2019) Indicadores económicos de la construcción. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Página web:

<https://apps.fomento.gob.es/Boletinonline/?nivel=2&orden=17000000>

INE (1995-2018) Índices de precios de materiales especiales generales. Instituto Nacional de Estadística, Madrid, España. (Fecha de consulta 24 de marzo de 2020, desde https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736154972&menu=resultados&secc=1254736154879&idp=1254735576757)

INE (2003-2019) Estadística de hipotecas. Instituto Nacional de Estadística, Madrid, España. (Fecha de consulta 24 de marzo de 2020, desde

[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736170236&menu=ultiDatos&idp=1254735576757 \)](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736170236&menu=ultiDatos&idp=1254735576757)

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN (2019). Sumario del informe Euroconstruct de invierno. Página web:

<https://itec.es/servicios/estudios-mercado/euroconstruct-sumario-ultimo-informe/>

REVISIÓN MÉDICA (2020). Coronavirus: La OMS declara la pandemia a nivel mundial por COVID-19. Página web:

<https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/coronavirus-pandemia-brote-de-covid-19-nivel-mundial-segun-oms-1895>

TÉCNICA INDUSTRIAL (Galdón Ruiz, Marí Soucause, Guaita Pradas, 2016). La dependencia energética en España por sectores y su impacto económico. Página web:

<http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-7773-la-dependencia-energetica-espana-sectores-impacto-economico.aspx>

URBANISMO Y SUELO (2004-2019) Indicadores económicos de la construcción. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Página web:

<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/informacion-estadistica/vivienda-y-actuaciones-urbanas/estadisticas/transacciones-inmobiliarias-compraventa>

7. ANEXOS

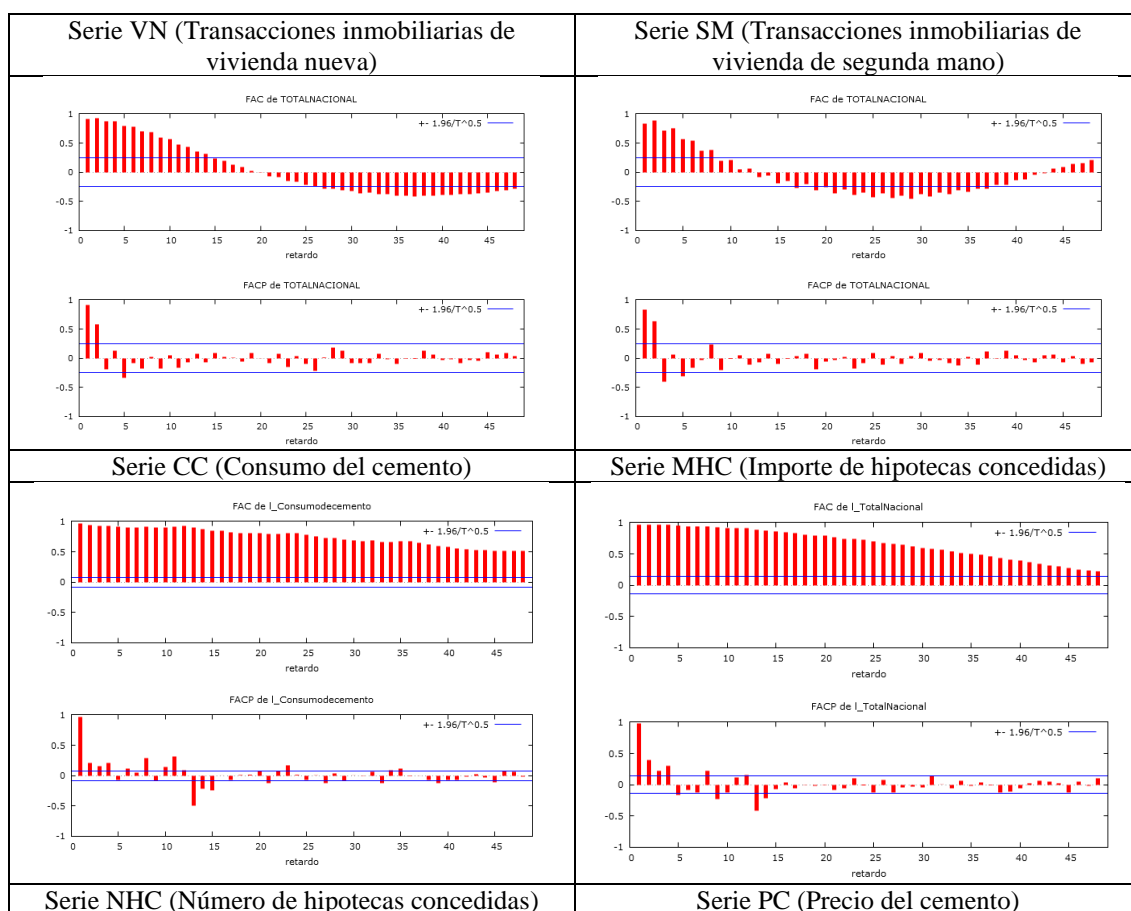
En el ANEXO I se presentan los correlogramas utilizados para determinar el modelo de cada serie y los resultados de las series suavizadas.

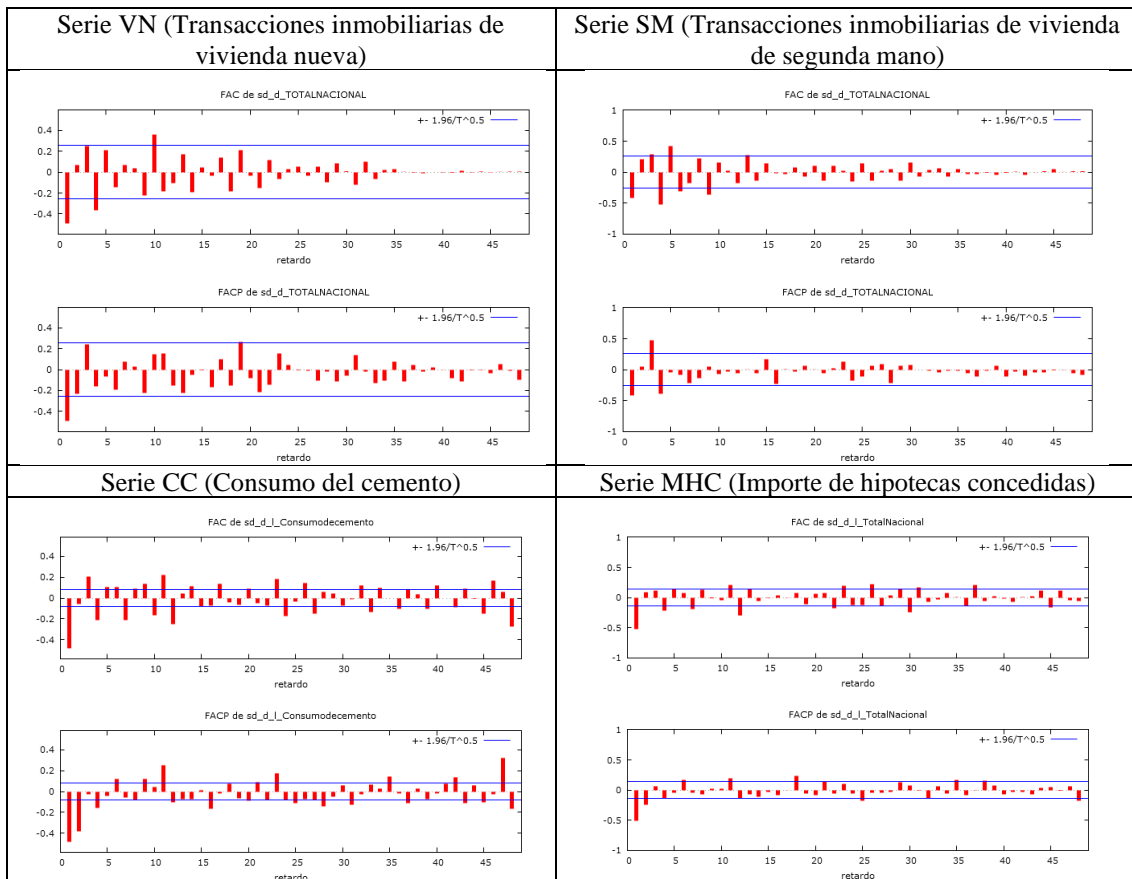
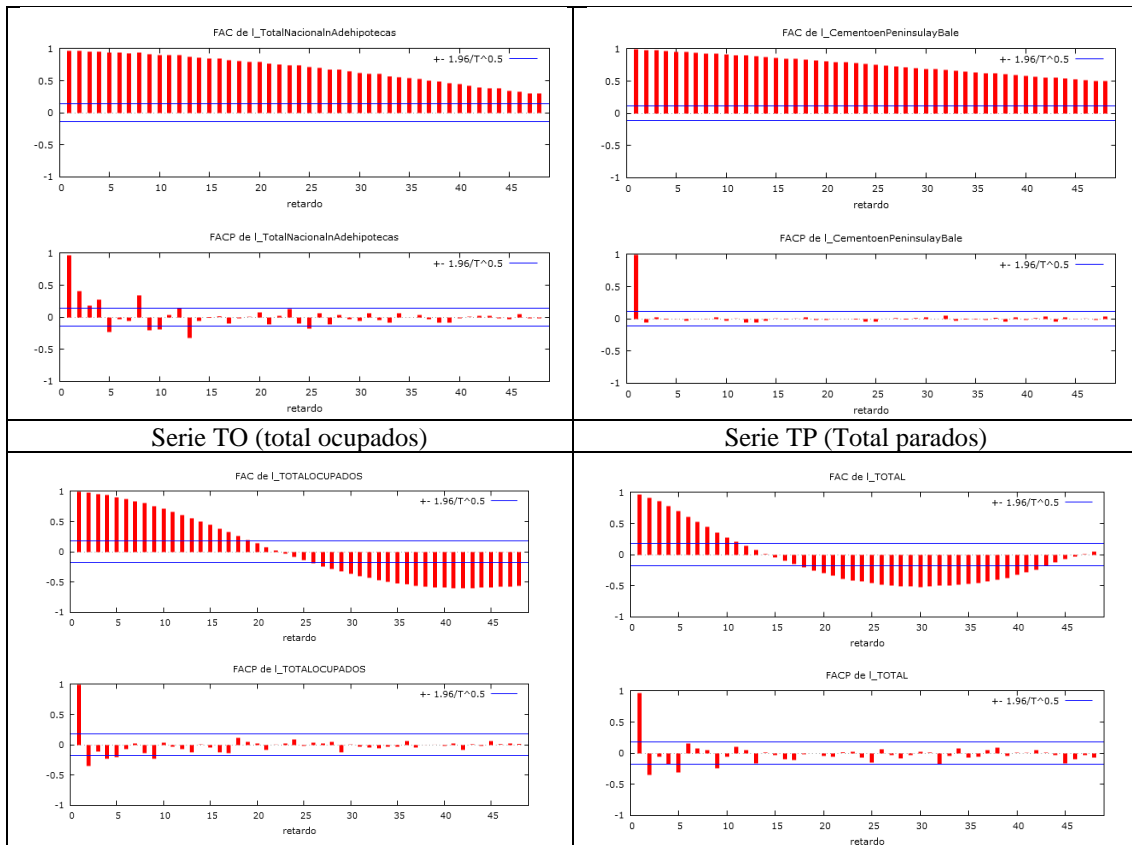
En el ANEXO II se incluyen los gráficos de las predicciones de cada serie, según el modelo ARIMA identificado.

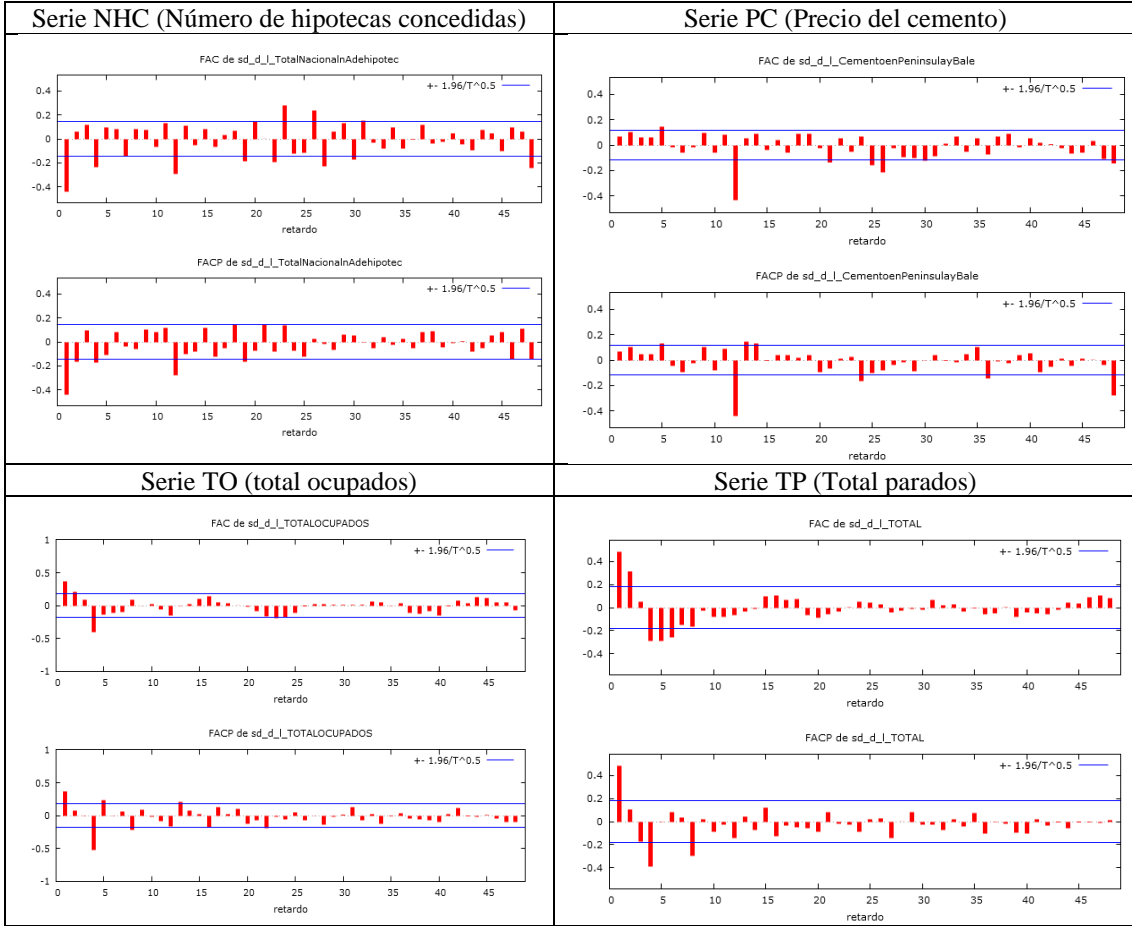
En el ANEXO III se encuentra la estimación del modelo VAB de la construcción por M.C.O con todas las variables en Gretl.

En el ANEXO IV vemos la estimación de los dos modelos estimados por M.C.O con algunas de las variables en Gretl.

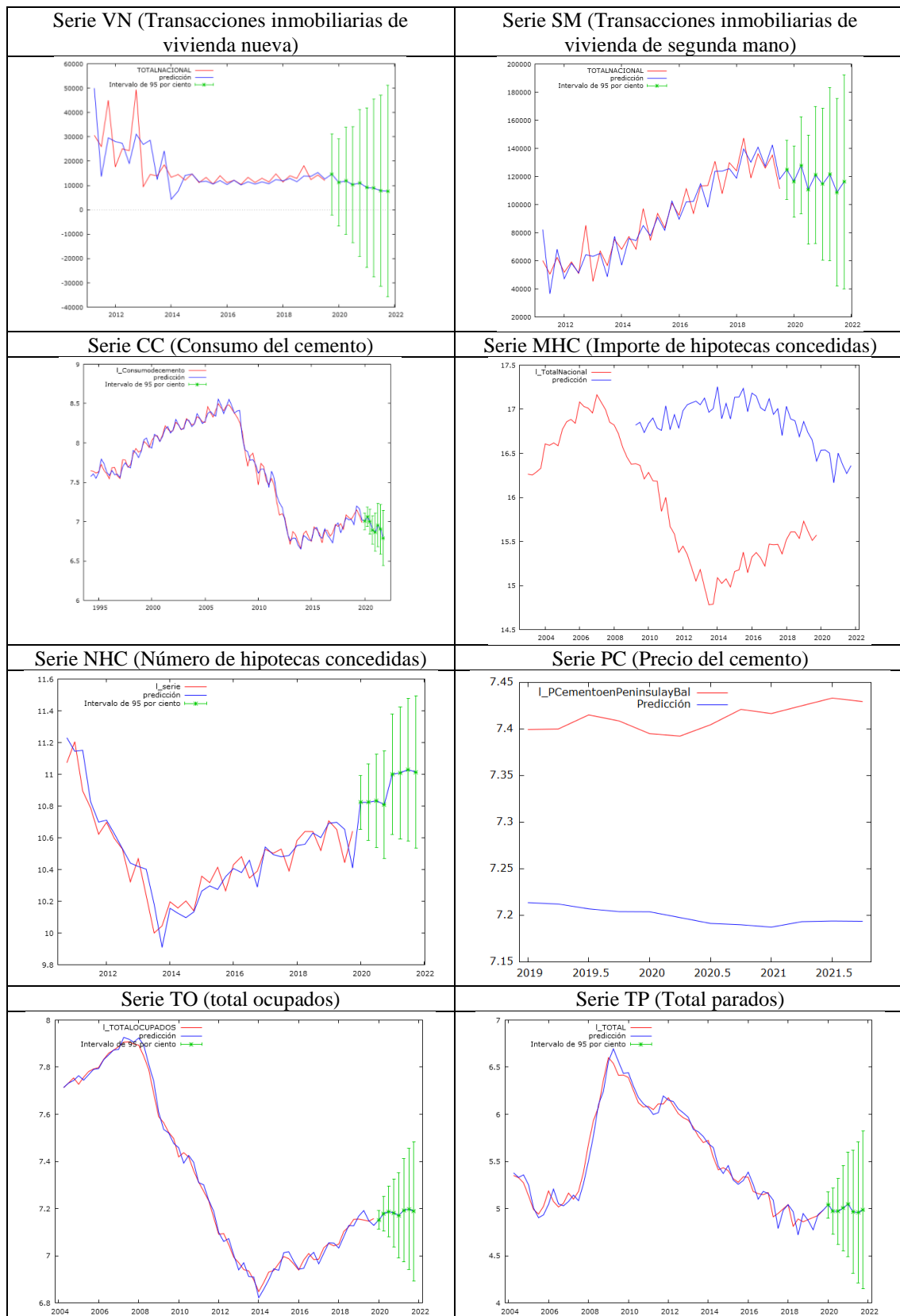
ANEXO I







ANEXO II



ANEXO III

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2004:1-2019:4 (T = 64)				
Variable dependiente: VABpbConstrucciAnFCNA				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-202393	36745.2	-5.508	9.89e-07 ***
preciodelcemento	4884.34	4552.01	1.073	0.2880
consumodelcemento	-885.602	2484.14	-0.3565	0.7228
transviviendanue~	0.0124508	0.0206875	0.6019	0.5497
compraventasegun~	0.0802543	0.0145335	5.522	9.39e-07 ***
nAdehipotecas	-16584.8	3430.62	-4.834	1.11e-05 ***
milesdehipotecas	11033.2	3218.45	3.428	0.0012 ***
TOTALOCUP	21161.2	5149.54	4.109	0.0001 ***
TOTALPARAD	6620.01	983.725	6.730	1.05e-08 ***
Media de la vble. dep.	20031.97	D.T. de la vble. dep.	5684.340	
Suma de cuad. residuos	1.10e+08	D.T. de la regresión	1413.586	
R-cuadrado	0.946011	R-cuadrado corregido	0.938158	
F(8, 55)	120.4654	Valor p (de F)	5.01e-32	
Log-verosimilitud	-550.2111	Criterio de Akaike	1118.422	
Criterio de Schwarz	1137.852	Crit. de Hannan-Quinn	1126.077	
rho	-0.135136	Durbin-Watson	2.151843	

ANEXO IV

M. seleccionado:				
MCO, usando las observaciones 2004:1-2019:4 (T = 64)				
Variable dependiente: VABpbConstrucciAnFCNA				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-141659	40149.0	-3.528	0.0008 ***
preciodelcemento	12809.4	4438.03	2.886	0.0054 ***
milesdehipotecas	4019.10	1020.88	3.937	0.0002 ***
transviviendanue~	0.0746754	0.0207373	3.601	0.0006 ***
Media de la vble. dep.	20031.97	D.T. de la vble. dep.	5684.340	
Suma de cuad. residuos	2.75e+08	D.T. de la regresión	2139.231	
R-cuadrado	0.865114	R-cuadrado corregido	0.858370	
F(3, 60)	128.2736	Valor p (de F)	4.62e-26	
Log-verosimilitud	-579.5117	Criterio de Akaike	1167.023	
Criterio de Schwarz	1175.659	Crit. de Hannan-Quinn	1170.425	
rho	0.197973	Durbin-Watson	1.522886	

m sele: MCO, usando las observaciones 2004:1-2019:4 (T = 64)				
Variable dependiente: VABpbConstrucciAnFCNA				
	coeficiente	Desv. típica	Estadístico t	valor p
const	-249805	34032.1	-7.340	7.17e-010 ***
preciodelcemento	19295.2	4263.84	4.525	2.97e-05 ***
TOTALOCUP	14022.1	709.910	19.75	1.09e-027 ***
TOTALPARAD	3559.64	943.013	3.775	0.0004 ***
compraventasegun~	0.0534856	0.0159907	3.345	0.0014 ***
Media de la vble. dep.	20031.97	D.T. de la vble. dep.	5684.340	
Suma de cuad. residuos	1.87e+08	D.T. de la regresión	1778.583	
R-cuadrado	0.908315	R-cuadrado corregido	0.902099	
F(4, 59)	146.1265	Valor p (de F)	6.79e-30	
Log-verosimilitud	-567.1576	Criterio de Akaike	1144.315	
Criterio de Schwarz	1155.110	Crit. de Hannan-Quinn	1148.568	
rho	0.122937	Durbin-Watson	1.580734	

